

## Pelatihan Pembuatan RC Boat Jenis Elektrik Tipe Katamaran di SMKN 05 Tanjungpinang

*Training on Making an Electric Catamaran-Type RC Boat at SMKN 05 Tanjungpinang*

<sup>1,2)</sup>Anton Hekso Yuniato, <sup>1)</sup>Adyk Marga Raharja, <sup>1)</sup>Firman Apriansyah,  
<sup>1,2)</sup>Deny Nusyirwan, <sup>1)</sup>Eko Prayetno, <sup>1)</sup>Muhd Ridho Baihaque, <sup>1)</sup>Risandi Dwirama Putra,  
<sup>1)</sup>Aldi Junaidi

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Perkapalan,  
<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Perkapalan,  
Universitas Maritim Raja Ali Haji, 29115, Indonesia

\*Corresponding author: [denynusyirwan@umrah.ac.id](mailto:denynusyirwan@umrah.ac.id)

DOI:

[10.30595/jppm.v9i2.23950](https://doi.org/10.30595/jppm.v9i2.23950)

Histori Artikel:

Diajukan:

14/09/2024

Diterima:

31/07/2025

Diterbitkan:

01/08/2025

### Abstrak

Globalisasi, perubahan demografi, dan kemajuan teknologi adalah kekuatan pendorong utama perkembangan di Abad 21 dan membentuk perubahan-perubahan yang akan terjadi di masa depan. Pendidikan Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika (secara kolektif disingkat STEM) di telah berkembang sebagai kurikulum yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa dengan menghadirkan platform pembelajaran kohesif yang sebagian besar didasarkan pada aplikasi dunia nyata. Pada saat ini, pelanggan memiliki ekspektasi yang sangat tinggi terhadap desain, baik itu layanan pelanggan, akses cepat ke informasi, atau produk yang relevan secara estetika dengan budaya saat ini, dimana semuanya didorong oleh penciptaan nilai yang didorong oleh desain. Pendekatan metodis yang digunakan para insinyur untuk menciptakan produk dikenal dengan Engineering Design Process. Pada proses ini, pakar desain memanfaatkan pembuatan prototipe virtual dan sederhana untuk menjawab pertanyaan desain spesifik. Dengan latar belakang tersebut, maka program studi teknik perkapalan bersama sekolah membantu siswa mengembangkan kompetensi Abad 21 dengan memperkenalkan Engineering Design Process pada pelatihan Pelatihan Pembuatan RC Boat Jenis Elektrik Tipe Katamaran Di SMKN 05 Tanjungpinang. Dengan dibangun di atas landasan karakter dan kompetensi abad 21 yang kuat diharapkan memungkinkan siswa untuk berkembang di dalam dan di luar sekolah.

**Kata kunci:** Pelatihan; Kompetensi; Prototipe; Teknik



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### Abstract

Globalization, demographic changes, and technological advances are the main driving forces of development in the 21st Century and shape the changes that will occur in the future. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (collectively abbreviated as STEM) education has developed as a curriculum that aims to improve

*students' skills by presenting a cohesive learning platform that is largely based on real-world applications. Today, customers have extremely high expectations of design, whether it is customer service, fast access to information, or products that are aesthetically relevant to today's culture, all of which are driven by design-driven value creation. The methodical approach that engineers use to create products is known as the Engineering Design Process. In this process, design experts utilize virtual and simple prototyping to answer specific design questions. With this background, the shipping engineering study program with the school helps students develop 21st-century competencies by introducing the Engineering Design Process in the Electric Catamaran Type RC Boat Making Training at SMKN 05 Tanjungpinang. Building on a strong foundation of character and 21st-century competencies is expected to enable students to develop inside and outside of school.*

**Keywords:** *Training; Competition; Prototype; Engineering*

## **Pendahuluan**

Pada abad ke-21, persyaratan teknis dan spesialis bagi pekerja di hampir semua industri telah berubah secara mendasar. Hal ini membutuhkan pengetahuan tentang penggunaan berbagai teknologi dan aplikasi. Pengusaha harus memastikan bahwa karyawannya memiliki keterampilan yang memadai agar berhasil di dunia kerja modern.

Di era kerja modern, dunia industri menuntut tenaga kerja yang memiliki keterampilan abad ke-21, meliputi kreativitas, pemikiran kritis, komunikasi efektif, kolaborasi, literasi digital, hingga kemampuan memecahkan masalah secara inovatif. Seiring berkembangnya teknologi dan otomatisasi, tugas-tugas rutin semakin tergantikan, sehingga tenaga kerja dituntut untuk memiliki soft skill yang lebih kompleks seperti komunikasi lisan dan tulisan, kerja tim, serta kemampuan beradaptasi dengan perubahan. Kreativitas yang dulu dianggap sebagai bakat bawaan kini dipahami sebagai keterampilan yang dapat dipelajari, dan banyak organisasi mulai membangun budaya yang mendukung inovasi melalui kolaborasi lintas disiplin dan keterbukaan terhadap ide-ide baru.

Berdasarkan latar belakang tersebut, Program Studi Teknik

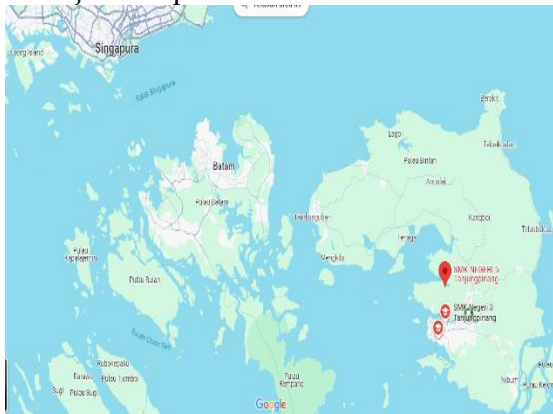
Perkapalan Universitas Maritim Raja Ali Haji melaksanakan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan pembuatan RC Boat jenis elektrik tipe katamaran di SMKN 5 Tanjungpinang. Pemilihan SMKN 5 Tanjungpinang sebagai mitra sasaran memiliki alasan strategis: sekolah ini memiliki jurusan yang relevan dengan teknik perkapalan dan kelautan, sehingga peserta didik sudah memiliki dasar pengetahuan yang dapat dikembangkan menjadi keterampilan praktis. Selain itu, SMKN 5 Tanjungpinang merupakan salah satu SMK yang menjadi pemasok tenaga kerja potensial bagi industri maritim dan perkapalan di Kepulauan Riau, wilayah yang sangat bergantung pada sektor kelautan.

Urgensinya semakin jelas karena ketersediaan tenaga kerja terampil di bidang maritim masih terbatas, sementara kebutuhan industri terus meningkat. Melalui kegiatan pelatihan ini, peserta tidak hanya memperoleh pengalaman praktik pembuatan RC Boat yang sesuai dengan perkembangan teknologi, tetapi juga dilatih untuk mengasah kreativitas, kolaborasi tim, serta pemecahan masalah secara nyata. Dengan demikian, program ini diharapkan menjadi wadah penguatan kompetensi siswa SMK agar lebih siap bersaing di dunia kerja maupun

melanjutkan ke pendidikan tinggi di bidang teknik perkapalan.

### **Metode**

Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan di SMKN 05 Tanjungpinang, ditunjukkan pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** SMKN 05 Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau

(Sumber: <https://maps.app.goo.gl/HFZNBWPKkjMpzamo8>)

Metode pelaksanaan menggunakan metode pelatihan, dengan tahapan pelatihan meliputi pengenalan teknologi kemaritiman terutama di bidang transportasi laut, menjelaskan Engineering Design Process terkait tahapan perancangan kapal, dan dilanjutkan dengan perancangan virtual prototipe kapal menggunakan komputer. Dalam melaksanakan pelatihan ini. Dosen pengajar juga dibantu oleh fasilitator kegiatan yang terdiri dari beberapa mahasiswa yang berfungsi untuk membangun rasa kepedulian siswa terhadap aktifitas yang sedang dikerjakan, dimana pada akhirnya akan berdampak pada keterlibatan siswa dan hasil pelatihan. Pelatihan mendapatkan sambutan baik dari pihak sekolah dan para siswa yang ditampilkan dengan

antusiasme dalam melaksanakan setiap tahapan pelatihan.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan pertemuan bersama pimpinan dan siswa/i sekolah untuk menjelaskan mengenai konsep pelatihan yang akan dilaksanakan di SMKN 05 Tanjungpinang, ditunjukkan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Pertemuan dengan Pihak Sekolah dan Diskusi bersama Siswa/i

Pada kegiatan ini, menemukan cara yang tepat untuk berinteraksi dan terhubung dengan siswa pelatihan adalah salah satu hal terpenting untuk menumbuhkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Seorang fasilitator pembelajaran akan berinteraksi langsung dengan siswa untuk mendapatkan kepercayaan yang selanjutnya mampu menentukan suasana dalam pelatihan (Wen-Long et al., 2013), selain itu juga berfungsi untuk membangun rasa kepedulian yang pada akhirnya akan berdampak pada keterlibatan siswa dan hasil pelatihan (Montt-Blanchard et al.,2023).. Oleh sebab itu, selain dosen pengajar juga di perlukan fasilitator yang terdiri dari beberapa mahasiswa. Adapun nama Dosen dan mahasiswa yang menjadi terlibat dalam pelatihan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Data Dosen dan Mahasiswa Pendamping

Dosen	Mahasiswa Pendamping
1. Adyk Marga Raharja	1. Aldi Junaidi
2. Anton Hekso Yuniyanto	2. Aura Shufi
3. Deny Nusyirwan	3. Syuhada
4. Eko Prayetno	3. Costanthio
5. Firman Apriansyah	Immanuel
6. Muhd Ridho Baihaque	4. Daniel Surya Kriswanto
7. Risandi Dwirama Putra	5. Fahreza Nur Akbar
	6. Nursidik Anggara

Adapun pada **Gambar 3** menampilkan dosen dan fasilitator yang sedang memberikan edukasi pendahuluan.



**Gambar 3.** Dosen dan Fasilitator di Pertemuan Pendahuluan

Penjadwalan adalah sebuah seni dalam merencanakan aktivitas untuk dapat mencapai tujuan dengan memprioritas waktu yang tersedia untuk dapat menyelesaikan tugas-tugas penting. Untuk dapat merealisasikan pelatihan tepat waktu, maka dilakukan beberapa tahapan yang dimulai dengan persiapan sebelum pelaksanaan. Pada **Tabel 2.** menampilkan jadwal untuk kegiatan pengabdian yang terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dengan survei ke lokasi

pengabdian, pembelian bahan keperluan pelatihan, penyusunan buku pedoman dan pelatihan.

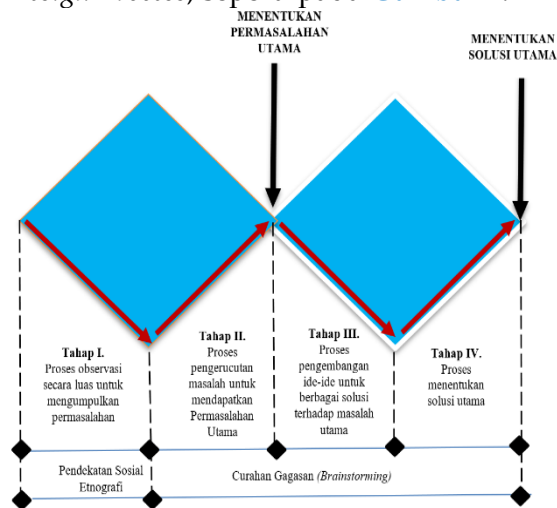
**Tabel 2.** Jadwal Pengabdian kepada Masyarakat

Bentuk Kegiatan	
Januari	Survei ke sekolah terkait kebutuhan dan jumlah peserta yang akan ikut pelatihan
Februari- Maret	Pengadaan bahan-bahan untuk kebutuhan pelatihan
April – Mei	Pembuatan Buku Panduan
Juni	Pelaksanaan Kegiatan
Mulai Juni	Penyusunan artikel untuk publikasi hasil kegiatan

Pergerakan untuk mengubah cara kita mendidik insinyur terjadi sebagai respons terhadap sejumlah faktor, seperti meningkatnya permintaan dari industri akan lulusan dengan basis keterampilan yang lebih luas, meningkatnya persaingan internasional dalam pendidikan teknik, dan motivasi serta pengalaman calon mahasiswa. Bidang teknik berubah dengan cepat seiring dengan pertumbuhan populasi global, artinya para pendidik harus merevisi mata kuliah dan kurikulum sehingga lulusan teknik siap menghadapi tantangan baru di abad 21. Desain adalah proses pembelajaran. Orang membangun pengetahuan baru melalui observasi yang menghasilkan wawasan; wawasan mendukung kerangka kerja yang menginspirasi ide-ide yang mengarah pada solusi inovatif. Melalui proses ini, manusia membangun pengetahuan, bergerak bolak-balik dari fase desain analitik, yang berfokus pada penemuan

dan penemuan, ke fase sintetik, yang berfokus pada penemuan dan pembuatan (Gerber et. al., 2012). Selain itu, Proses desain mencakup elaborasi berulang dan penghapusan ide-ide baru dan banyak ide yang dikumpulkan dari berbagai sumber daya. Semakin tinggi keberagaman sumber daya, semakin besar kemungkinan proses desain akan memberikan hasil yang diharapkan (Alacam et al., 2018).

Stanford Design School memperkenalkan beberapa tahapan *Design Thinking* di dalam melakukan *Engineering Design Process*, seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Design Thinking dari Stanford Design School

Dimulai dengan observasi secara sosial di masyarakat, proses *brainstorming* untuk menemukan inovasi teknologi yang sesuai. Perakitan prototipe dan uji fungsi bersama calon pengguna adalah bagian akhir dari proses *Engineering Design Process*. Ditunjukkan pada Gambar 5.

Pada awal pertemuan para siswa diperkenalkan dengan *Engineering Design Process* pada Pelatihan *Maxsurf*. *Design Process* adalah proses menghasilkan inovasi dengan pendekatan *Design Thinking* melalui pemahaman kebutuhan pengguna yang dilakukan dengan

memperhatikan kelayakan teknis dan ekonomis nantinya.

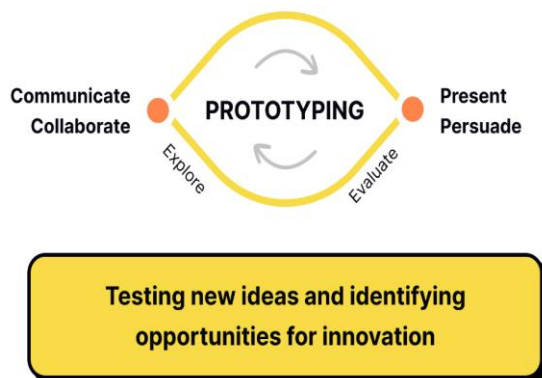


Gambar 5. Tahapan pada Engineering Design Process dengan pendekatan Design Thinking dari Stanford Design School

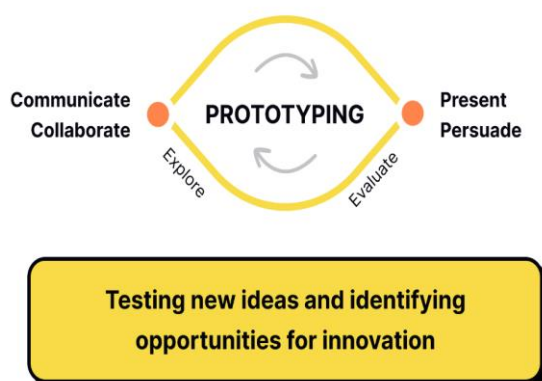
Selain itu, *Engineering Design Process* merupakan proses dalam rekayasa yang mengutamakan prototipe virtual dan prototipe sederhana dalam memperhatikan keperluan pengguna sebagai prioritas, pendekatan dan modal dasar dalam menghasilkan solusi inovasi berbasis teknologi yang dibutuhkan masyarakat.

Prototipe dapat berupa fisik maupun virtual. Prototipe fisik memungkinkan evaluasi secara langsung sensorik terhadap konsep termasuk ergonomis dan estetika. Sedangkan prototipe virtual berupa tampilan 2 (dua) atau 3 (tiga) dimensi dengan menggunakan komputer. Proses Perancangan untuk menghasilkan inovasi menggunakan prototipe fisik dan virtual secara bersamaan. Terdapat peningkatan kebutuhan waktu dan biaya untuk merealisasikan bentuk virtual ke fisik. Prototipe fisik dan visual memiliki tujuan yang sama namun dengan cara pencapaian yang berbeda.

Insinyur sering kali mengandalkan pembuatan prototipe berulang, dalam hal ini mengulangi bagian curah pendapat, pembuatan prototipe, umpan balik dari rangkaian desain dengan tujuan untuk meningkatkan dan menyempurnakan desain. Karena tujuan setiap iterasi adalah untuk mendapatkan umpan balik dan menyempurnakan desain, ini berarti Anda harus membuat prototipe yang dibuat sebagai pengalaman agar orang dapat mencoba dan bereaksi (tidak hanya diperlihatkan dan dibicarakan). Ingatlah bahwa tujuan pembuatan prototipe adalah untuk mengeksplorasi ide, jadi Anda tidak perlu memikirkan semuanya sebelum mencoba sesuatu. Sila lihat



Gambar 6.



Gambar 6. Proses Iterasi Pada Perancangan Prototipe

(Sumber: [https://app.uxcel.com/courses/service-design/prototyping-planning-117/explorative-prototyping-4932?utm\\_source=share-lesson-exercise](https://app.uxcel.com/courses/service-design/prototyping-planning-117/explorative-prototyping-4932?utm_source=share-lesson-exercise))

## Hasil dan Pembahasan

Para desainer mengandalkan pengetahuan dan alasan desain umum mereka untuk menciptakan solusi desain (Tang et al.,2010). Solusi berbantuan komputer sangat penting bagi desainer untuk mengelola dan mengoptimalkan kompleksitas teknis ketika mengembangkan desain kapal (Mallam et al.,2017). Pembuatan prototipe merupakan aktivitas penting dalam sebagian besar proses pengembangan produk baru. Baik tujuannya untuk mengeksplorasi peluang baru atau menyempurnakan solusi yang sudah ada, pembuatan prototipe dapat menjadi alat yang berharga (Elverum et al., 2016).

Pembuatan prototipe sering kali menentukan sebagian besar penerapan sumber daya dalam pengembangan dan memengaruhi keberhasilan proyek desain (Wessel et al.,2022). Prototipe dengan ketelitian rendah, sesuai dengan istilahnya, adalah prototipe yang tidak mewakili detail tampilan, nuansa, dan perilaku dengan tepat, namun memberikan kesan tingkat tinggi dan lebih abstrak dari desain yang diinginkan (Hall., 2001). Versi dengan fidelitas rendah biasanya tidak memiliki elemen desain grafis tertentu seperti gambar, warna, atau tipografi. Prototipe dengan ketelitian rendah cocok digunakan ketika detail desain belum diputuskan atau ketika kemungkinan besar akan berubah (Chen et al.,2016). Mereka fleksibel dan mudah diubah, hampir tidak memerlukan biaya apa pun untuk mengulanginya. Oleh karena itu, pada dasarnya sketsa-sketsa ini datang dan pergi sebagai bagian dari ide, sketsa, dan kritik. Prototipe adalah alat mendasar yang digunakan selama proses desain. Selama tahap desain awal, termasuk definisi masalah dan konsep

pengembangan, prototipe dapat mendukung keterlibatan pemangku kepentingan, yang dianggap penting untuk keberhasilan (Rodriguez et al.,2020). Pada **Gambar 7** menampilkan fasilitator yang sedang mendampingi dalam memperkenalkan bagian-bagian RC Boat yang akan dikerjakan nantinya, Sedangkan pada **Gambar 8** menampilkan proses kerja dalam pembuatan RC Boat.



**Gambar 7.** Memperkenalkan Bagian-Bagian RC Boat





**Gambar 8.** Proses Kerja Dalam Pembuatan RC Boat

Untuk mengatasi tantangan abad ke-21 di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, siswa perlu dibekali dengan keterampilan abad ke-21 untuk menjamin daya saing mereka di era globalisasi. Mereka diharapkan menguasai keterampilan abad ke-21 selain hanya unggul dalam prestasi akademis.

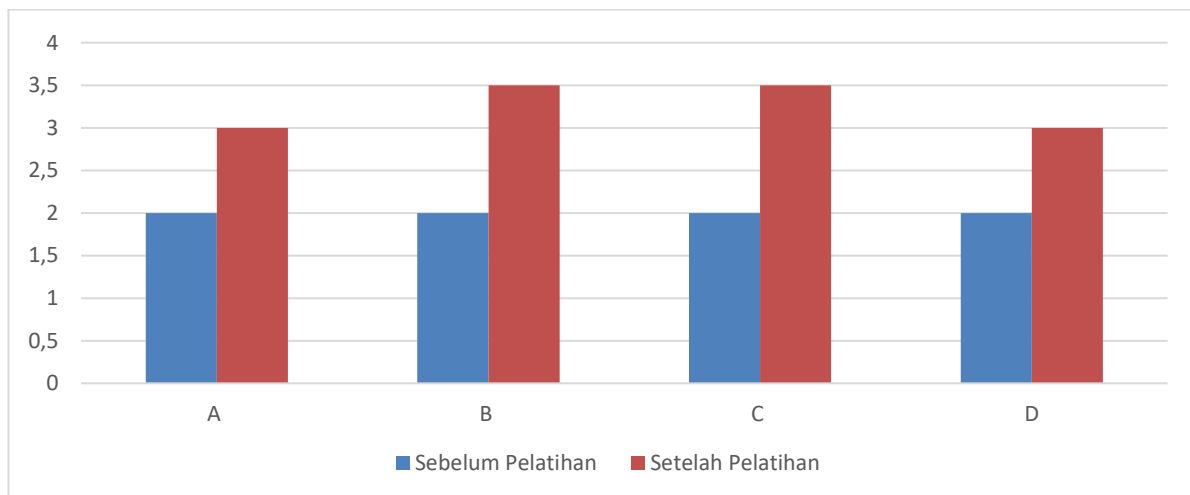
Untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap keterampilan di Abad 21 pada , maka disusun beberapa parameter yang terkait dengan keterampilan sosial dan lintas budaya. Sila lihat pada

**Tabel 3.** Pada **Gambar 9.** menampilkan kondisi pada penilaian awal dan hasil Pelatihan Maxsurf di SMK Hang Tuah.

**Tabel 3.** Parameter yang dipergunakan untuk mengukur hasil pelatihan

<b>Kreativitas dan Inovasi</b>				
<b>Bekerja Kreatif dengan Orang Lain</b>				
	<b>4 Sangat Baik</b>	<b>3 Baik</b>	<b>2 Cukup</b>	<b>1 Kurang</b>
<b>A. Mengembangkan, menerapkan dan menkomunikasikan ide-ide baru kepada orang lain secara efektif</b>	Mengembangkan, menerapkan dan mengkomunikasikan ide-ide baru kepada orang lain secara efektif dalam berbagai kondisi	Mengembangkan, menerapkan dan mengkomunikasikan ide-ide baru kepada orang lain secara efektif	Mengembangkan, mengimplementasikan dan mencoba untuk mengkomunikasikan ide-ide baru kepada orang lain	Mengembangkan ide-ide baru, tetapi tidak efektif menerapkan atau mengkomunikasikan ide dengan orang lain
<b>B. Bersikap terbuka dan responsif terhadap perspektif baru dan beragam; memasukkan masukan kelompok dan umpan balik ke dalam pekerjaan</b>	Secara konsisten dan teliti mendengarkan beragam pandangan dan gabungkan dalam pekerjaan	Kemampuan untuk mendengarkan pandangan beragam dan menggabungkan dalam pekerjaan	Mendengarkan beragam pandangan tetapi tidak secara efektif dimasukkan dalam pekerjaan	Tidak mendengarkan pandangan lain
<b>C. Menunjukkan orisinalitas dan kreativitas dalam pekerjaan dan pahami batas dunia nyata untuk mengadopsi ide-ide baru</b>	Secara konsisten menunjukkan kreativitas dan realistis tentang batas-batas situasi dalam berbagai situasi	Demonstrasikan kreativitas dan realistis tentang batas-batas situasi	Mendemonstrasikan kreativitas tetapi tidak memiliki pemahaman yang realistis tentang batas-batas situasi	Tidak menunjukkan kreativitas
<b>D. Melihat kegagalan sebagai peluang untuk</b>	Merangkul ide bahwa mencoba /	Memahami pentingnya mencoba	Memahami pentingnya mencoba /	Tidak mengerti bagaimana usaha

<p><b>belajar; memahami bahwa kreativitas dan inovasi adalah proses siklus jangka panjang dari kesuksesan kecil dan kesalahan yang sering terjadi</b></p>	<p>bereksperimen adalah bagian penting dari jalur kesuksesan dan mendekati peluang dengan pemahaman bahwa banyak usaha yang gagal sangat mungkin</p>	<p>/ bereksperimen adalah bagian penting dari jalan menuju kesuksesan, termasuk usaha yang gagal</p>	<p>bereksperimen adalah bagian penting dari jalan menuju sukses, tetapi tidak memahami ini termasuk upaya yang gagal juga</p>	<p>yang gagal adalah bagian dari proses yang mengarah pada kesuksesan</p>
---	--	--	---	---



**Gambar 9.** Kondisi Pada Awal dan Akhir Pelatihan

### Simpulan

Tuntutan terhadap pekerja dan pemberi kerja telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir dan memerlukan kemauan individu untuk belajar, namun juga diperlukan sistem yang mendorong dan mempertahankan pembelajaran sepanjang hayat.

Untuk membantu siswa berkembang di dunia yang berubah dengan cepat ini, program studi teknik perkapalan mengidentifikasi serangkaian nilai inti dan kompetensi yang semakin penting. Hal ini mendasari pelatihan Maxsurf untuk mempersiapkan siswa menghadapi masa depan dengan lebih baik. Bersama-sama, sekolah dan perguruan tinggi perlu bekerja sama untuk membantu siswa dapat mengembangkan kompetensi Abad 21 di era revolusi industri 4.0. Dibangun di atas landasan karakter yang kuat, Kompetensi Abad 21 memungkinkan siswa untuk berkembang

di dalam dan di luar sekolah, dan belajar serta bekerja di lingkungan yang berubah dengan cepat.

### Referensi

- Alacam, S., Findik, Y., and Balcisoy, S., (2018). Low-Fidelity Prototyping With Simple Collaborative Tabletop Computer-Aided Design Systems, *Computers & Graphics*, 70, pp. 307-315.  
<https://doi.org/10.1016/j.cag.2017.07.026>
- Chen, U., and Sass, L., (2016). Fresh Press Modeler: A Generative System For Physically Based Low Fidelity Prototyping, *Computers & Graphics*, 54, pp. 157-165.  
<https://doi.org/10.1016/j.cag.2015.07.003>

- Dilekçi, A., and Karatay, H., (2023). The effects of the 21st century skills curriculum on the development of students' creative thinking skills, *Thinking Skills and Creativity*, 47, pp. 101229.  
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101229>
- Deininger, M., Daly, S., R., Sienko, K., H., Lee, J., C., (2017). Novice Designers' Use Of Prototypes In Engineering Design, *Design Studies*, 51, pp. 25-65.  
<https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.04.002>
- Elverum, C., W., Welo, T., and Tronvoll, S., (2016). Prototyping in New Product Development: Strategy Considerations, *Procedia CIRP*, 50, pp. 117-122.  
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.010>
- Gerber, E., and Carroll, M., (2012). The Psychological Experience Of Prototyping, *Design Studies*, 33(1), pp. 64-84.  
<https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.06.005>
- Hall., R. (2001). Prototyping For Usability Of New Technology, *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), pp. 485-50.  
<https://doi.org/10.1006/ijhc.2001.0478>
- Haustein, H.,D., Maier, H., and Robinson, J., (1979). Thinking about Appropriate Technology, *IFAC*
- Mallam, S., C., Lundh, M., and MacKinnon, S., N., (2017). Evaluating a digital ship design tool prototype: Designers' perceptions of novel ergonomics software, *Applied Ergonomics*, 59, pp. 19-26.  
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.08.026>
- Montt-Blanchard, D., Najmi, S., and Spinillo, C., G., (2023). Considerations For Community Engagement In Design Education, *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 9(2), pp. 234-263.  
<https://doi.org/10.1016/j.sheji.2023.05.004>
- Proses Iterasi Pada Perancangan Prototipe, [https://app.uxcel.com/courses/service-design/prototyping-planning-117/explorative-prototyping-4932?utm\\_source=share-lesson-exercise](https://app.uxcel.com/courses/service-design/prototyping-planning-117/explorative-prototyping-4932?utm_source=share-lesson-exercise), diunduh pada Senin, 20 Mei 2024 07:00
- Rodriguez-Calero, I., B., Couliantanos, M., J., Daly, S., R., Burrige, J., and Sienko, K., H., (2020). Prototyping Strategies For Stakeholder Engagement During Front-End Design: Design Practitioners' Approaches In The Medical Device Industry, 71, pp. 100977.  
<https://doi.org/10.1016/j.destud.2020.100977>
- Saleem, S., Dhuey, E., White, L., and Perlman, M., (2024). Understanding 21st Century Skills Needed In Response To Industry 4.0: Exploring Scholarly Insights Using Bibliometric Analysis, *Telematics and Informatics Reports*, 13, pp. 100124.  
<https://doi.org/10.1016/j.teler.2024.100124>
- SMKN 05 Tanjungpinang, Tanjung Uban, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau,  
<https://maps.app.goo.gl/nbLgVYd9>
-

MreatQUf6, diunduh pada Senin, 20  
Mei 2024 07:00

Tang, A., Aleti, A., Burge, J., and van Vliet, H., (2010). What makes software design effective?, *Design Studies*, 31, pp. 614-640.  
<https://doi.org/10.1016/j.destud.2010.09.004>

van Laar, E., van Deursen, A., J., A., M., van Dijk, J., A., G., M., and de Haan., J., (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review, *Computers in Human Behavior*, 72, pp. 577-588..  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>

Wen-Long, C., and Chun-Yi, L., (2013). Trust As A Learning Facilitator That Affects Students' Learning Performance In The Facebook Community: An Investigation In A Business Planning Writing Course, *Computers & Education*, 62, pp. 320-327.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.007>

Wessel, M., Thies, F., and Benlian, A., (2022). The Role Of Prototype Fidelity In Technology Crowdfunding, *Journal of Business Venturing*, 37(4), pp. 106220.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2022.106220>.